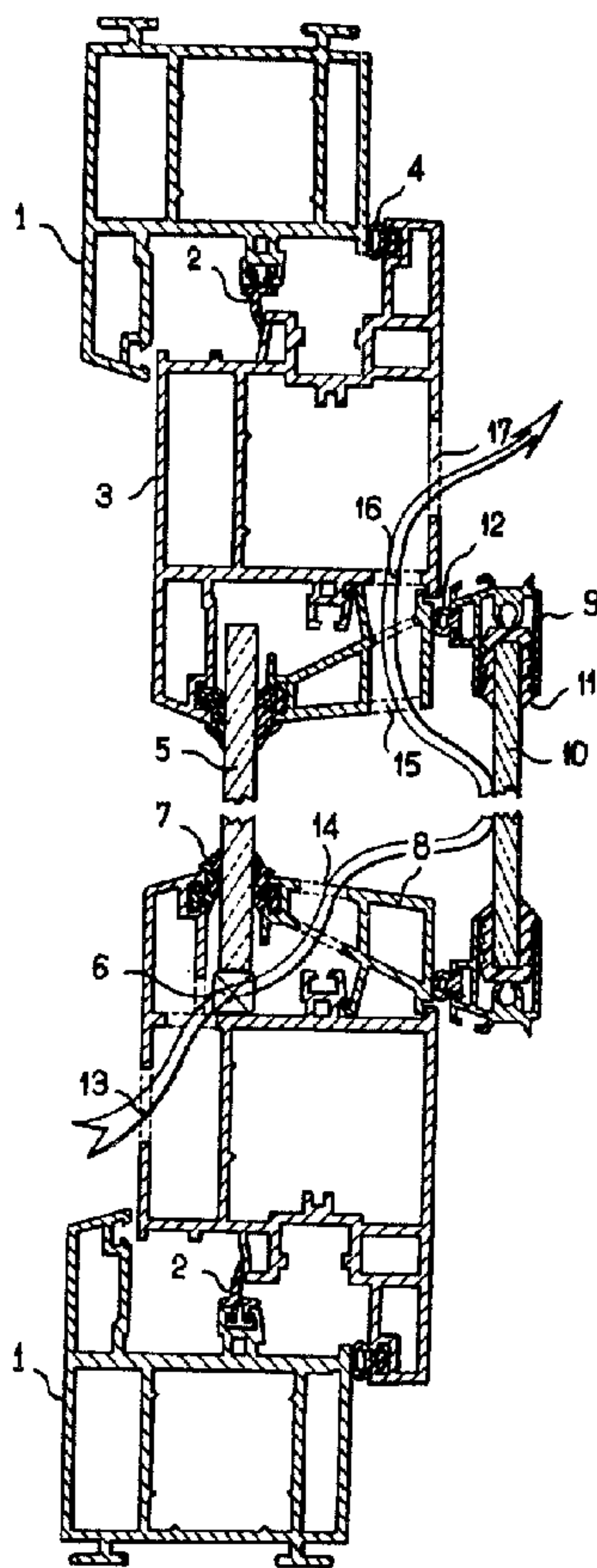




(11) (21) (C) **2,012,886**  
(22) 1990/03/22  
(43) 1990/09/23  
(45) 2001/01/02

(72) Fremaux, Jacques, FR  
(72) Brechot, Roland, FR  
(73) Acome, Société Coopérative des Travailleurs, FR  
(73) SAINT-GOBAIN VITRAGE INTERNATIONAL, FR  
(51) Int.Cl.<sup>5</sup> E06B 7/00  
(30) 1989/03/23 (89 03809) FR  
(54) **FENETRE CHAUFFANTE**  
(54) **HEATING WINDOW**



(57) L'invention concerne une fenêtre chauffante à effet pariéto-dynamique. L'ouvrant d'une fenêtre traditionnelle (22) est équipé d'un survitrage intérieur chauffant (9, 10). L'air (24, 25) circule entre le vitrage de l'ouvrant et le survitrage. Il pénètre de l'extérieur par des ouvertures en partie basse de l'ouvrant pour ressortir vers l'intérieur du local en partie haute.

## FENETRE CHAUFFANTE

## ABREGE DESCRIPTIF

L'invention concerne une fenêtre chauffante à effet pariéto-dynamique.

L'ouvrant d'une fenêtre traditionnelle (22) est équipé d'un survitrage intérieur chauffant (9, 10). L'air (24, 25) circule entre le vitrage de l'ouvrant et le survitrage. Il pénètre de l'extérieur par des ouvertures en partie basse de l'ouvrant pour ressortir vers l'intérieur du local en partie haute.

5

10

## FENETRE CHAUFFANTE

15

L'invention concerne une fenêtre comportant un vitrage intérieur et un vitrage extérieur entre lesquels circule de l'air, le vitrage intérieur étant chauffant.

20

Les parois vitrées d'un bâtiment, les fenêtres en particulier sont souvent considérées comme des composants qui permettent, en hiver, la fuite des calories, leur coefficient de déperdition thermique K est en effet, supérieur à celui des autres parois. Ces parois sont, en général, des parois froides. Cette caractéristique entraîne une autre conséquence : un certain inconfort pour les personnes qui séjournent au voisinage des baies vitrées. Elles sont ainsi dissuadées d'y prolonger leur séjour, il s'ensuit que les surfaces des bureaux ou des logements situées au voisinage des vitrages sont peu utilisées d'où une perte de l'espace réellement utilisable.

25

30

35

Des moyens traditionnels sont couramment utilisés pour améliorer les choses : l'utilisation de vitrages isolants pour les parties vitrées et de profilés à rupture thermique pour leurs encadrements. Mais ces moyens ont leurs limites et une technique toute différente a été proposée, l'application d'un système d'isolation dite "pariéto-dynamique" aux parois vitrées. Dans ce système l'air de renouvellement prélevé à l'extérieur du local circule à l'intérieur même

de la paroi vitrée avant d'être introduit dans la pièce ce qui limite les déperditions puisque cet air pénètre dans le local après avoir été préchauffé par son passage à l'intérieur de la paroi.

5           Cependant on a souhaité encore améliorer ce système en le combinant avec un moyen de chauffage, c'est pourquoi on a proposé, en particulier dans le dépôt de brevet EP 165 287 d'équiper une telle paroi vitrée à circulation d'air, d'un vitrage chauffant dirigé vers l'intérieur de la pièce.  
10 L'effet de paroi froide qui persistait a ainsi pu être corrigé à son tour et on a même envisagé de supprimer tout autre équipement de chauffage de la pièce concernée, c'est le cas en particulier dans le brevet US 4 641 466 et dans le document de brevet canadien 2,001,598 \* qui proposent  
15 d'améliorer le rendement énergétique du système en limitant les échanges par rayonnement entre le vitrage chauffant et la paroi vitrée externe.

Sur le plan de la mise en oeuvre des modèles de fenêtre ont été proposés. On trouve par exemple dans le dépôt  
20 de brevet français FR 2 611 029 un système de double ou triple fenêtre en bois qui incorpore les différentes fonctions précédentes. On décrit dans ce document un système de dormant et d'ouvrant conçus spécialement pour ce type d'applications. Tout en étant bien adapté au problème  
25 technique à résoudre, ce type de fenêtre est forcément très cher. En effet, les solutions retenues sont compliquées et nécessitent des profilés de grande section, utilisant des quantités de matière importantes. Par ailleurs, ces fenêtres et donc, les profilés qui les constituent sont spé-  
30 cialisées et réservées exclusivement à cet usage particulier et relativement limité. Les séries sont donc courtes et le prix en est, en conséquence, élevé.

L'invention se donne pour tâche de proposer un système permettant de transformer des fenêtres traditionnelles en  
35 fenêtres chauffantes à isolation pariéto-dynamique.

Pour cela, l'invention propose d'équiper une fenêtre traditionnelle d'un survitrage intérieur chauffant. Le chauffage est avantageusement fourni par une résistance électrique se trouvant sur la surface transparente du

survitrage.

Dans une variante, c'est une couche transparente conductrice qui constitue la résistance chauffante, par exemple, une couche d'un oxyde métallique semi-conducteur. Celle-ci est d'ailleurs avantageusement en contact avec la lame d'air.

Quant à l'effet pariéto-dynamique, il peut être obtenu selon l'invention en équipant les traverses basse et haute des ouvrants d'ouvertures qui permettent à l'air extérieur d'entrer en partie basse dans l'espace pariétal pour être expulsé en partie haute vers l'intérieur du local. La dépression à l'intérieur du local est, quant à elle, produite par des systèmes indépendants.

Une caractéristique de l'invention prévoit également que lorsque le survitrage est ouvert, l'alimentation électrique de son chauffage soit coupée automatiquement.

Les couches équipant le vitrage chauffant sont une ou plusieurs des couches appartenant soit au groupe des couches pyrolysées à partir de poudres et comprenant les couches d'oxyde d'étain dopé au fluor et les couches d'oxyde d'indium dopé à l'étain, soit au groupe des couches sous vide obtenues par pulvérisation cathodique d'un métal conducteur entre couches diélectriques transparentes.

Les figures qui suivent permettront de comprendre le fonctionnement de l'invention. Elles présentent successivement :

- la figure 1, une fenêtre en plastique conforme à l'invention en coupe verticale,
  - la figure 2, un vitrage chauffant,
  - la figure 3, une autre fenêtre constituée de profilés en matière plastique également en coupe verticale
  - et la figure 4, la même fenêtre en coupe horizontale
- La figure 1 représente une fenêtre en chlorure de polyvinyle (PVC) conforme à l'invention.

Elle est composée d'un châssis dormant réalisé en profilés 1 fixés dans l'ouverture du mur non représentée. Les techniques de fixation sont les techniques habituelles. Ce châssis dormant est équipé de joints en élastomère 2 sur

lesquels vient en appui le châssis ouvrant 3. Celui-ci est composé des mêmes profilés sur ses quatre côtés. Il comporte sur toute sa périphérie des joints en élastomère 4 qui s'appuient à la périphérie du cadre dormant.

5 De manière classique, le châssis ouvrant est équipé d'un vitrage 5 posé sur des cales 6, il est maintenu en place entre des joints en élastomère 7 à l'aide de la pareclose 8 qui vient s'emboîter dans des logements ad hoc.

10 Les fenêtres ainsi constituées sont des fenêtres traditionnelles et la majorité des fenêtres de ce type sont posées telles qu'elles ont été décrites jusqu'à présent. Seule une petite minorité seront équipées pour constituer des fenêtres selon l'invention.

15 Cette invention comprend trois moyens qui sont successivement : la pose d'un survitrage intérieur, la circulation d'air pariéto-dynamique puis, enfin, l'équipement du survitrage en vitrage chauffant.

20 Le survitrage est représenté figure 1, il est constitué d'un profilé 9, métallique ou de préférence en matériau isolant, ce profilé enchasse un vitrage 10 par l'intermédiaire d'un profilé en élastomère 11. Le profilé constitue un cadre soudé, collé, ou assemblé mécaniquement dans les angles. Il est monté à l'aide de charnières non représentées sur la figure et qui lui permettent de pivoter autour  
25 d'un axe vertical, de même, sur le montant opposé à celui qui supporte les charnières un système de verrouillage classique est installé. La conjugaison des charnières et des verrous permet d'exercer une pression sur les joints en élastomère 12 et d'assurer une bonne étanchéité entre  
30 l'ouvrant de la fenêtre et le cadre du survitrage.

35 La circulation d'air entre les deux parois 5 et 10, nécessite un canal d'entrée, un canal de sortie et une différence de pression entre l'extérieur et l'intérieur du local. Les orifices sont réalisés par perçage et fraisage au travers des profilés de l'ouvrant de la fenêtre. Cette opération nécessite un soin particulier, en effet la section des ouvertures doit être suffisante étant donné d'une part la dépression existant dans le local, le volume du local, le taux de renouvellement d'air souhaité - par

exemple, un demi-volume par heure - le nombre de fenêtres conformes à l'invention que comporte le local et la perte de charge dans chacune d'elles pour permettre le renouvellement approprié.

5 La position des perçages au travers des différentes parois des profilés doit permettre de conserver à ceux-ci leurs caractéristiques mécaniques. Sur la figure 1, on a représenté les ouvertures exclusivement dans les traverses de l'ouvrant, en 13 pour le passage de l'extérieur dans le  
10 profilé, en 14 pour l'introduction dans l'espace pariétal, en 15 pour la sortie de cet espace vers le profilé, en 16 pour la traversée horizontale de celui-ci et en 17 pour le retour vers l'intérieur du local. Sur la figure toutes ces ouvertures sont représentées dans un même plan vertical. En  
15 réalité, seule l'ouverture 14 doit avoir une position et une forme précises, il s'agit d'une fente qui occupe l'essentiel de la largeur du survitrage. En partie haute, le positionnement de l'ouverture 15 est moins rigoureux car l'air chaud s'accumule dans cette zone, quel que soit  
20 l'endroit où il sort. De même, les entrées d'air extérieur 13, les traversées horizontales 16 ou les issues vers l'intérieur 17 peuvent contrairement à ce qui est représenté figure 1, être situées n'importe où sur la surface du cadre ouvrant, éventuellement sur les montants, l'essentiel  
25 est de disposer de sections suffisantes et de garder aux profilés leur tenue mécanique.

Pour faire circuler l'air, il faut évidemment qu'un gradient de pression existe entre l'extérieur et l'intérieur du local. On peut comme dans les documents US 4 641  
30 466 ou FR 2 611 029, intégrer la ventilation qui crée la suppression interne au bloc fenêtre mais il est également possible et en général meilleur marché d'utiliser un système de ventilation mécanique contrôlée pour l'ensemble du logement (ou du local quel qu'il soit). La section totale  
35 des ouvertures à chacun des différents niveaux pour l'ensemble des fenêtres doit avoir une surface supérieure à la section du système de ventilation. La réalisation pratique de ces ouvertures ne demande aucune technique particulière, elle pourrait même - dans le cas d'aménagement de fenêtres

existantes - s'effectuer sur le chantier après démontage des ouvrants.

Le dernier élément du système proposé par l'invention est le vitrage chauffant, il est installé en 10 dans le cadre du survitrage 9.

La figure 2 montre en détail la constitution d'un exemple de vitrage chauffant.

On voit en 10 une plaque de verre silico-sodo-calcique trempé thermiquement, il est recouvert d'une couche transparente conductrice 18 obtenue par exemple par le procédé décrit dans le brevet EP 125 153, il s'agit alors d'une couche d'oxyde d'étain dopée au fluor avec une résistance superficielle de, par exemple, 50 ohms par carré.

Sur la couche, parallèlement aux grands ou aux petits côtés du rectangle constitué par le vitrage, on a déposé des bandes d'amenée de courant 19 constituées d'un émail conducteur par exemple à base d'argent déposé par sérigraphie avant trempe.

Sur ces amenées de courant on vient classiquement souder des conducteurs électriques non représentés. Le vitrage de la figure 2 est dénué de couche en 20, le long de ses bords. Ceci facilite les problèmes d'isolation électrique mais ce n'est pas indispensable, on peut avoir aussi bien la couche sur toute la surface du vitrage, la nature du joint périphérique (11, figure 1) et les précautions de montage garantissant alors une bonne isolation électrique.

Mais à la place du vitrage chauffant de la figure 2, tout autre type de vitrage équipé de résistances placées sur sa surface peut convenir. On pourrait par exemple disposer par sérigraphie d'une pâte d'argent, des conducteurs discrets sur la surface d'un verre ou, autre exemple, utiliser une couche continue transparente d'argent déposée par pulvérisation cathodique et protégée par intégration dans un vitrage feuilleté dont l'intercalaire est en polyvinyle butyral.

L'alimentation électrique du vitrage chauffant se fait de manière traditionnelle. En général, la résistance électrique de chaque élément de vitrage chauffant est une donnée car pour des raisons de coût on produit le vitrage à

couche en quantités importantes et en général par éléments unitaires de grande surface pour seulement, dans un deuxième temps, le découper, déposer les bandes d'amenée de courant et enfin le tremper. On ne peut alors ajuster la

5 résistance de chaque élément : elle est déterminée par la résistance surfacique de départ et par les dimensions de l'élément. Mais d'un autre côté, il faut pouvoir adapter la puissance électrique maximum à injecter dans le vitrage chauffant aux besoins. C'est fondamental, en particulier si

10 les fenêtres selon l'invention constituent l'unique système de chauffage du local : il faut que par les froids les plus intenses, l'apport de calories satisfasse aux normes et assure le confort aux occupants. C'est donc la tension électrique d'alimentation qui permettra d'assurer cette

15 puissance nominale nécessaire. Mais l'on voit que, dans ces conditions, on peut être amené à installer une tension d'alimentation élevée et supérieure à celles avec lesquelles le corps humain peut entrer en contact sans danger. C'est pourquoi, dans ce cas, le survitrage, si sa surface

20 conductrice est apparente, devra être équipé de systèmes de sécurité qui coupent automatiquement l'alimentation dès que l'ouverture du survitrage se produit. Un tel système a par exemple été proposé dans le brevet français FR 2 180 433.

Le survitrage est par ailleurs équipé de systèmes de

25 régulation classiques qui permettent d'ajuster sa température aux besoins instantanés.

La figure 3 présente la section verticale d'un autre type de fenêtre, également en PVC. Le dormant 21 est fixé dans l'ouverture du mur non représentée et l'ouvrant 22

30 s'appuie par l'intermédiaire du joint 23 en élastomère sur le dormant, le survitrage 9, 10 est identique à celui de la figure 1. On voit également sur la figure les entrées d'air en partie basse et les orifices successifs de sortie qui permettent à l'air de sortir de l'espace entre les vitrages

35 après avoir circulé dans la paroi. La flèche 24 représente symboliquement le passage de l'air froid en partie basse et la flèche 25, la sortie de l'air chaud en partie haute.

Comme c'était le cas sur la figure 1, on a représenté les ouvertures ménagées dans les parois des profilés pour

le passage de l'air, toutes dans un même plan vertical mais en réalité, à l'exception de la quatrième ouverture basse (dans l'ordre de passage de l'air) qui doit occuper toute la largeur du survitrage et de la première ouverture haute qui occupera avantageusement au moins la moitié de la largeur (de préférence sur les bords extérieurs) la position des ouvertures importe peu pourvu que leur section, compte-tenu des pertes de charges, soit suffisante (la remarque précédente, valable pour des profilés en plastique ou en aluminium ne s'applique évidemment pas aux fenêtres en bois ou à base de matières plastiques en masses ou en mousses. Il faudrait, dans ce cas, une continuité des perçages de manière à constituer un canal).

Sur la figure 4 on a représenté le profilé ouvrant d'une fenêtre identique à celle de la figure 3 mais selon une section horizontale qui permet de voir comment les survitrages 9, 10 peuvent être fixés sur les profilés ouvrants 22, on voit en particulier une charnière 26 et un verrou 27.

La mise en oeuvre de la fenêtre selon l'invention peut se faire de trois manières différentes selon qu'il s'agit d'une construction neuve, de la rénovation d'une fenêtre ou de l'adaptation d'une fenêtre déjà installée. Dans les trois cas des études préliminaires auront montré selon le type de fenêtre et la nature de ses matériaux, bois, aluminium, PVC... la manière la mieux adaptée pour effectuer les perçages des entrées et sorties d'air. Celles-ci seront réalisées sur les ouvrants sur lesquels sera également effectuée l'installation des survitrages, les branchements seront préparés aussi bien sur les ouvrants - en atelier en général - que dans le local lui-même, sur le chantier, en ce qui concerne le dormant de la fenêtre. Le raccordement ouvrant-dormant s'effectuant au dernier moment.

Les avantages du système selon l'invention sont pratiques et économiques. Sur le plan pratique, les métiers du bâtiment sont très traditionnels et les usages d'une région sont très différents de ceux d'une autre. L'action commerciale nécessaire à l'introduction sur le marché d'un produit complètement nouveau est longue et chère. C'est

pourquoi un système où l'on propose d'ajouter des fonctions nouvelles (amélioration de l'isolation, renouvellement d'air et chauffage) à un système de fenêtre déjà accepté est très avantageux si on le compare au lancement d'un système multi-fonctions complètement nouveau.

Les avantages économiques quant à eux ont déjà été évoqués, on utilise ici les composants les plus simples possible et par ailleurs, tant la fenêtre que le survitrage bénéficient des coûts d'une fabrication en grande série puisqu'ils se vendent l'un et l'autre, indépendamment, chacun sur son marché : d'une part, le marché des fenêtres neuves ou de rénovation et de l'autre, le marché des survitrages.

15

20

25

30

35

**20 128 86**

**REVENDEICATIONS**

1. Fenêtre composée d'un cadre dormant et d'un ouvrant équipé d'un survitrage intérieur définissant un espace et d'entrées et de sorties d'air permettant la circulation d'air extérieur dans cet espace, l'air circulant dans ledit espace entre en provenance de l'extérieur par les entrées d'air et sort vers l'intérieur par les sorties d'air, caractérisée en ce que le survitrage est équipé d'une résistance chauffante.

2. Fenêtre selon la revendication 1, caractérisée en ce que la résistance chauffante se trouve sur une surface transparente du survitrage.

3. Fenêtre selon la revendication 2, caractérisée en ce que le survitrage a un vitrage équipé d'une couche transparente conductrice.

4. Fenêtre selon la revendication 3, caractérisée en ce que la couche transparente est constituée d'un oxyde métallique semi-conducteur.

5. Fenêtre selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que la résistance chauffante est au contact d'une lame d'air.

6. Fenêtre selon la revendication 1, caractérisée en ce que les entrées et les sorties de l'air circulant dans l'ouvrant sont prévues dans une traverse basse et dans une traverse haute de l'ouvrant portant un vitrage extérieur.

# 20 128 86

7. Fenêtre selon la revendication 6, caractérisée en ce que l'air circulant dans une paroi entre en provenance de l'extérieur en partie basse et sort vers l'intérieur en partie haute.

8. Fenêtre selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'une dépression règne à l'intérieur d'un local pour provoquer la circulation de l'air, la dépression étant produite par des moyens indépendants de la fenêtre.

9. Fenêtre selon la revendication 7 et la revendication 8, caractérisée en ce que les entrées et les sorties ont des sections de passages d'air ayant une surface supérieure à celle d'un orifice d'aspiration provoquant la dépression à l'intérieur du local.

10. Fenêtre selon la revendication 1, caractérisée en ce que lorsque le survitrage est ouvert, son alimentation électrique est déconnectée.

11. Fenêtre selon la revendication 3 dans laquelle la couche conductrice est constituée par une ou plusieurs des couches appartenant au groupe des couches pyrolysées à partir de poudres et comprenant l'oxyde d'étain dopé au fluor ou l'oxyde d'indium dopé à l'étain ou au groupe des couches sous vide obtenues par pulvérisation cathodique d'un métal conducteur entre couches diélectriques transparentes.

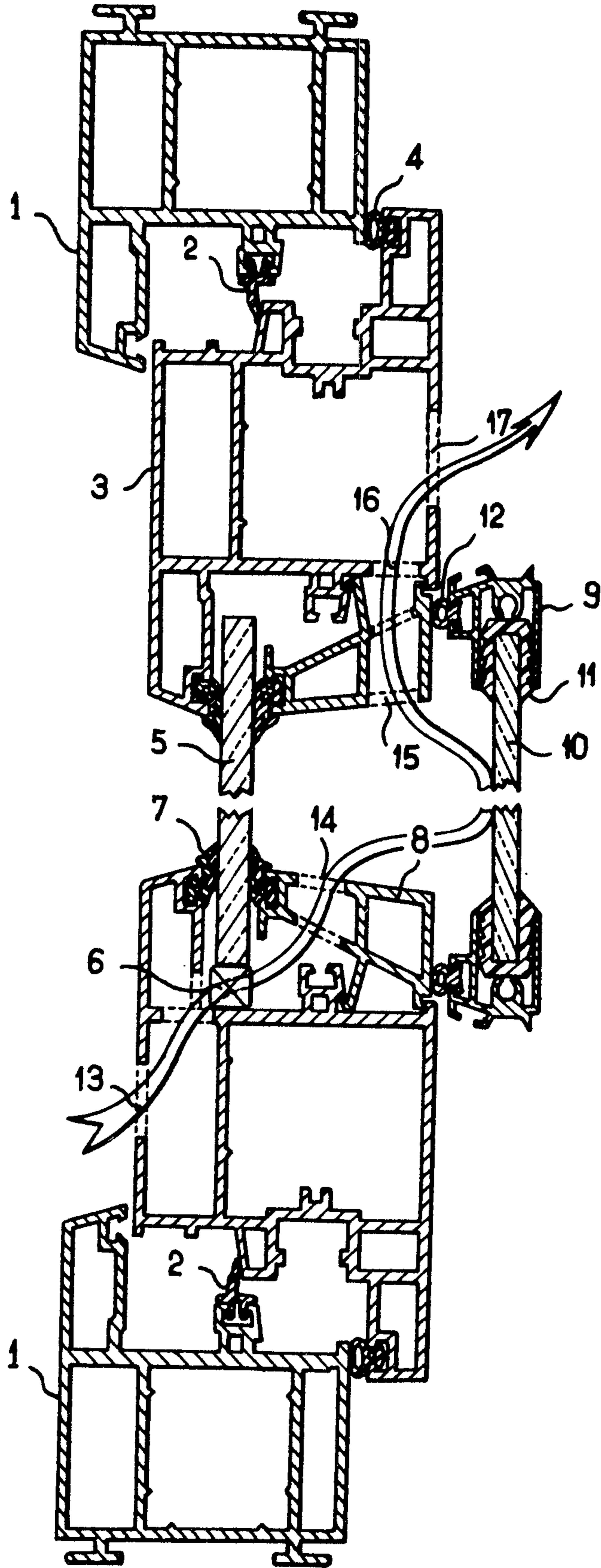


FIG. 1

Andrew Sage Debus & Martin Walker

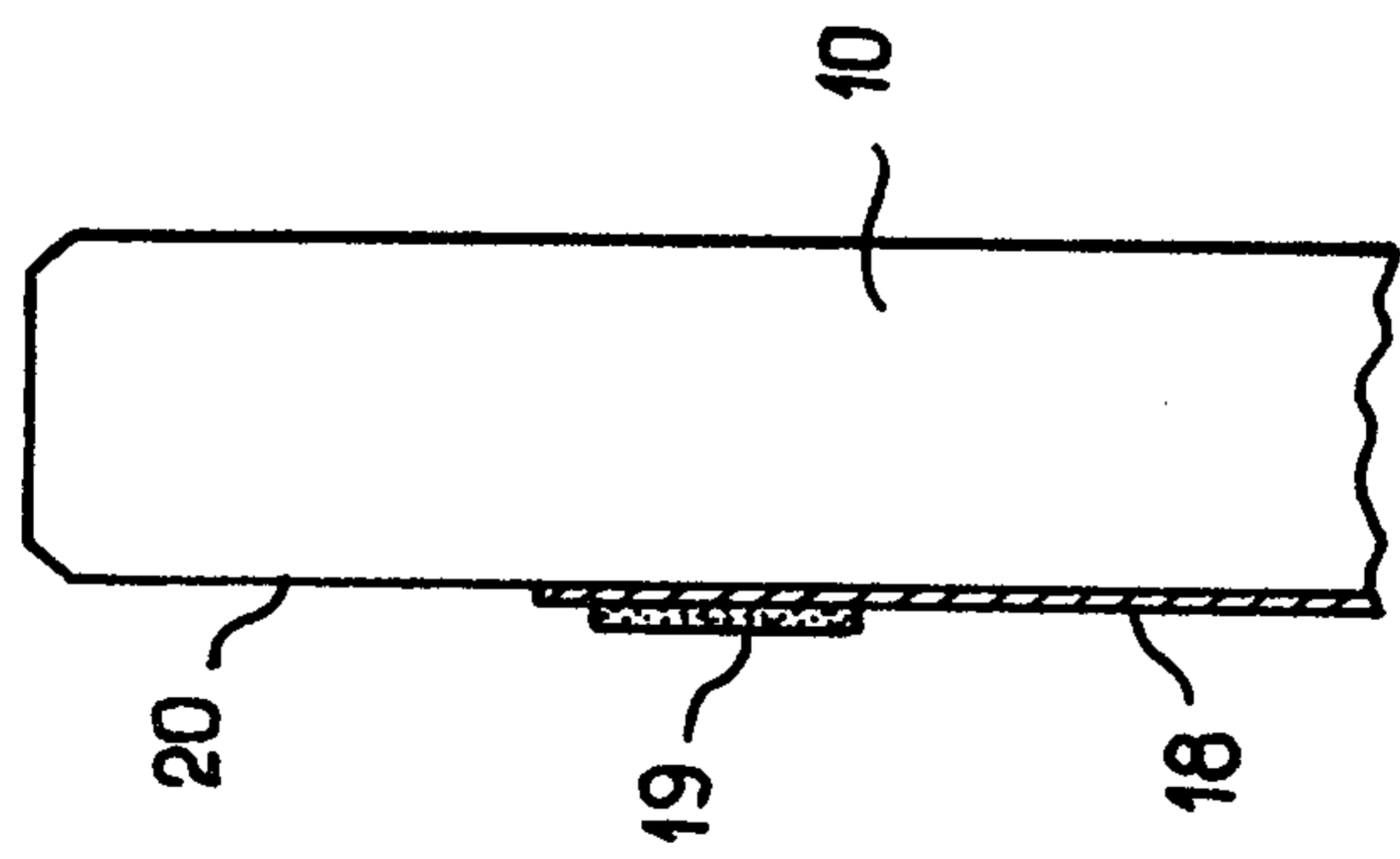


FIG. 2

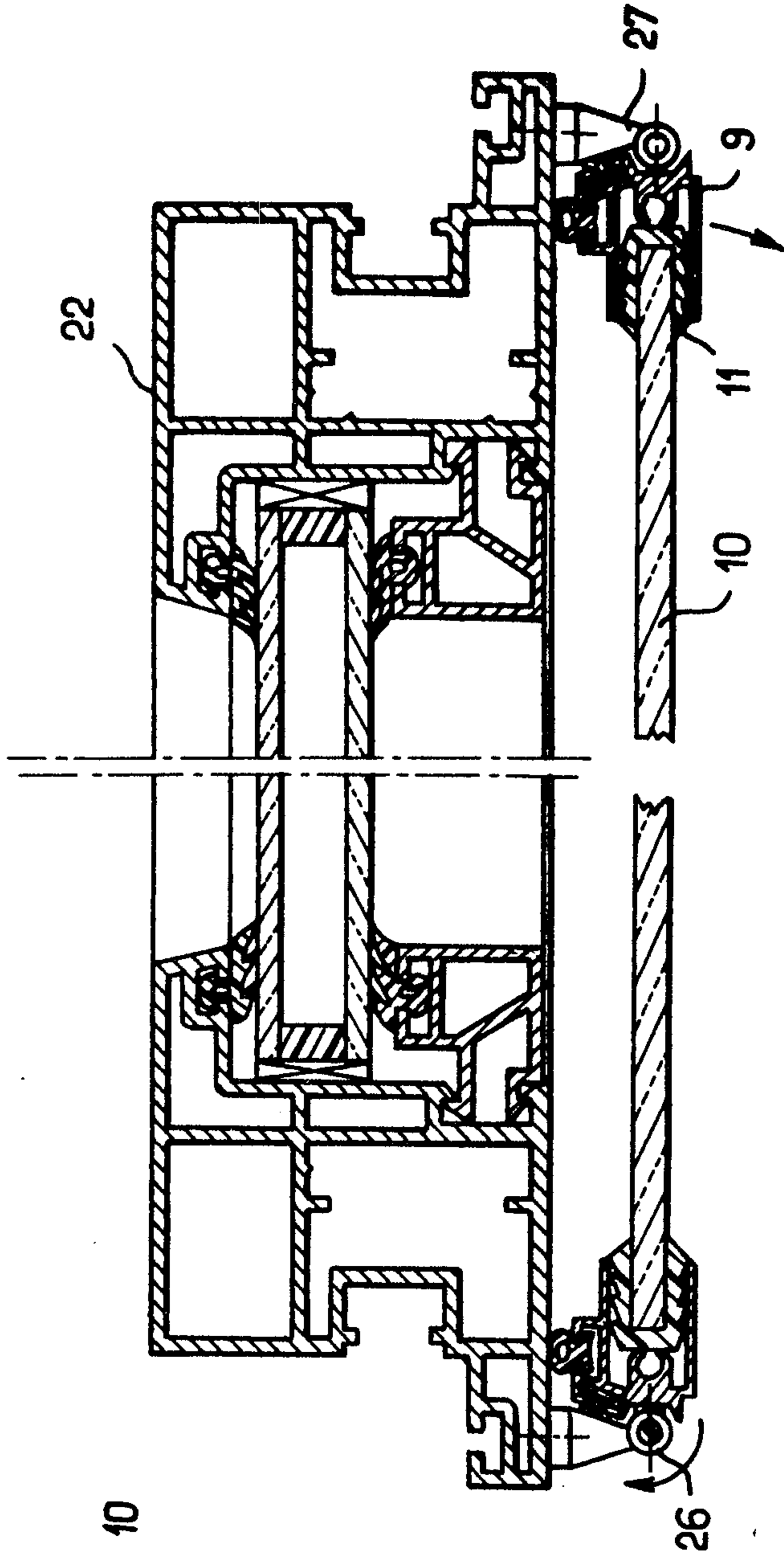


FIG. 4

*Soudrian Page Debus & Herbert Walker*

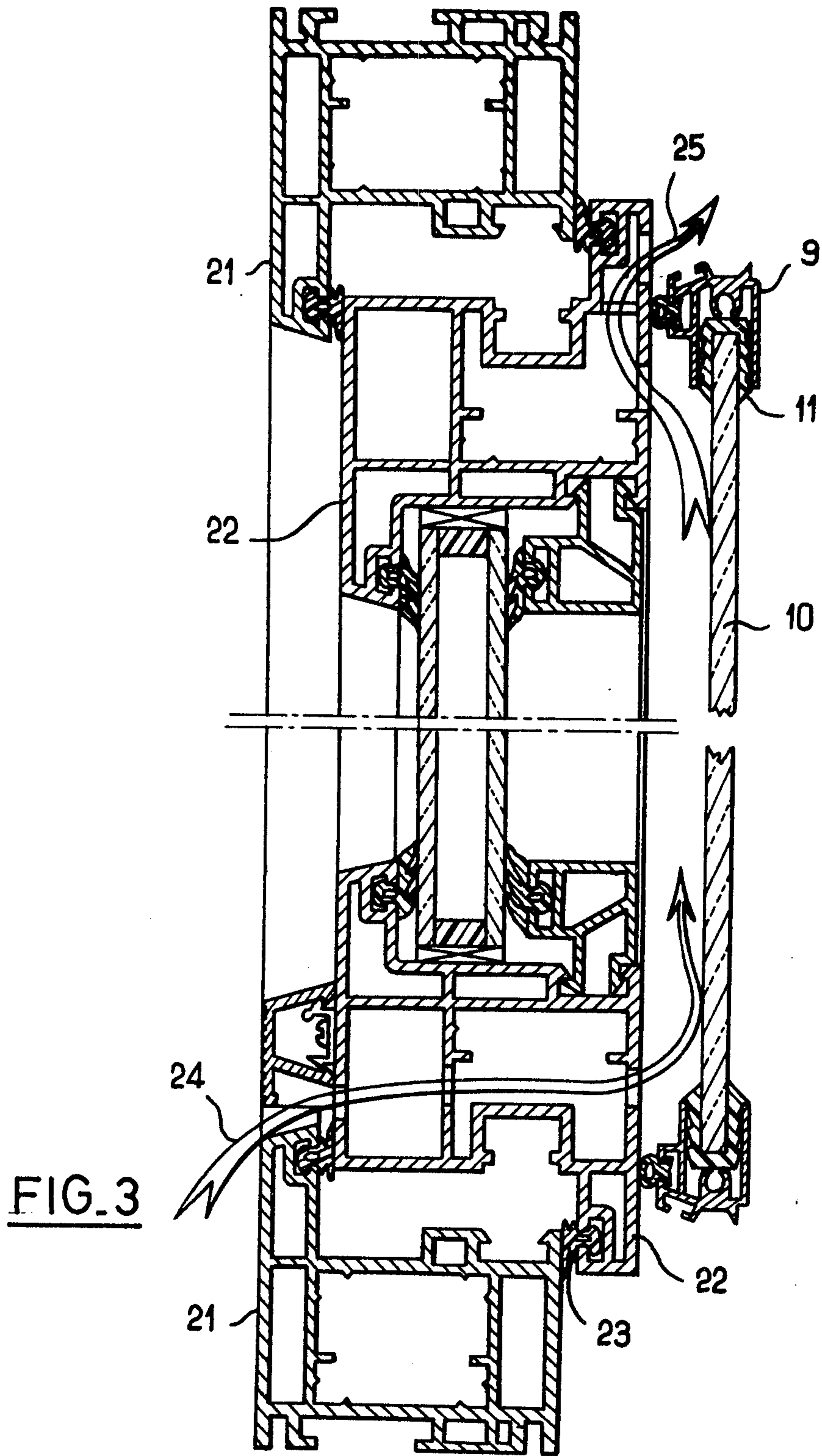


FIG. 3

L

*Sudron Hage Debus & Hartmann Walker*

